

Муниципальное автономное  
общеобразовательное  
учреждение Лицей № 27  
г. Улан-Удэ



Муниципальное бюджетное  
учреждение дополнительного  
образования «Станция юных  
техников г. Улан-Удэ»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАОУ «Лицей № 27  
г. Улан-Удэ»



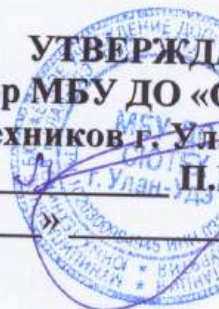
Л.А. Асанова  
2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МБУ ДО «Станция юных  
техников г. Улан-Удэ»

П.Г. Филатов

« » 2025 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ЮНЫЙ АВИАКОНСТРУКТОР»**

2024 – 2025 учебный год

Основное общее образование (базовый уровень) 5-7 классы, «индивидуальный проект» 10 класс

Составитель программы: Д.В. Хамышкеев – педагог дополнительного образования МБУ ДО «Станция юных техников г. Улан-Удэ»

г. Улан-Удэ, 2025 год

## Пояснительная записка

В рамках реализации комплекса мер по повышению интереса обучающихся общеобразовательных организаций к авиастроительной деятельности было принято решение о создании инженерных классов авиастроительного профиля на базе общеобразовательных учреждений в субъектах Российской Федерации, где высшие учебные заведения реализуют образовательные программы по направлению «Авиастроение» в интересах предприятий авиационной отрасли.

Проект создания и функционирования инженерных классов авиастроительного профиля (далее – Проект) – это стратегическая образовательная инициатива, целью которой является организация эффективной предпрофессиональной подготовки обучающихся за счет интеграции лучших практик общего и дополнительного образования и погружения в передовые программы индустрии, что обеспечивает высокое качество учебного процесса и формирование высокой мотивации обучающихся, позволяющей им в дальнейшем реализовать себя в инженерной деятельности в компаниях индустриальных партнеров.

В основе концепции инженерных классов авиастроительного профиля лежит модель инженерного образования, которое реализуется на базе специализированных профильных классов через основные и дополнительные программы в области конструирования различных авиационных систем, цифровых и производственных технологий (современные методы проектирования летательных аппаратов, авиамоделирование, 3D-моделирование, программирование и пилотирование беспилотных летательных аппаратов, композиционные материалы и др.), а также внеурочную деятельность (экскурсии, мастер-классы, лекции и другие мероприятия от индустриальных партнеров).

Функционирование инженерных классов авиастроительного профиля позволит обучающимся развить дополнительные физико-математические и инженерно-технические компетенции, обеспечит их опытом проектной работы



и пониманием перспективных задач авиационной отрасли, что позволит достичь необходимого уровня подготовки для продолжения обучения в ведущих профильных университетах и дальнейшей работы в индустрии.

### **1. Предметные результаты освоения учебного предмета «Юный авиаконструктор»:**

- Знание истории развития авиации.
- Знание основных законов аэродинамики полета модели, общепринятой в авиации терминологии.
  - Знание категорий беспилотных авиационных систем и авиамodelей по классам.
  - Умение произвести расчет и выбор комплектующих.
- Знание особенностей регулировки и управления авиамodelью.
- Знание принципа работы, конструкции, а также особенности комплектующих авиамodelей.
- Знание теории воздушных винтов.
- Знание основ динамики полета радиоуправляемых моделей вертолетов.
- Владение навыками радиоуправления моделями.
  - Знание конструкции, принцип работы бортового оборудования радиоуправляемых моделей.
- Знание правил регистрации беспилотных авиационных систем, воздушного пространства, правил проведения соревнований по авиамodelьному спорту.
- Овладение навыками использования контрольно-измерительных приборов, инструментов, приспособлений.
- Умение проектировать авиамodelи, выполнять эскизы и чертежи авиамodelей и по ним изготавливать модель.
- Умение производить работы по восстановлению внешнего вида изделия.
- Умение разрабатывать и применять рациональные приемы выполнения технологических операций.
- Знание основных технологических приемов изготовления простейших бумажных летающих моделей, планеров, самолетов, моделей ракет,

мультироторных систем.

- Умение запускать простейшие модели планеров, самолетов, ракет, мультироторных систем.

- Развитие воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям.

## **1. Основное содержание программы «Юный авиаконструктор»**

**6-7 класс:** количество часов - 2 часа в неделю (35 часов в каждом классе), всего часов на 5-7 класс.

### **1.2.1. Содержание программы 6 класс**

**Категории и классы авиационных моделей. Правила регистрации БАС (1 ч)**

Сферы деятельности БПЛА. Ознакомление с классами авиационных летающих моделей. Преимущества и проблемы, связанные с использованием БПЛА.

### **1.2.2. Аэродинамика и летающие модели (2 ч)**

Аэродинамика как наука. Основные законы и положения движения тела в газовых средах. Летающие модели и силы, действующие на нее в процессе полета. Принцип полета БПЛА.

### **1.2.3. История развития БПЛА (5 ч)**

История развития БПЛА, яркие личности. Первые БПЛА российских конструкторов. Способы запуска БПЛА.

### **1.2.4. Комплектующие БПЛА (7 ч)**

Ознакомление с комплектующими БПЛА. Правила подбора комплектующих. Принцип работы. Силы, действующие на воздушный винт при вращении. Расчет комплектующих по заданным характеристикам. Построение схем. Расчет комплектующих в e-calc.

### **1.2.5. Комплектующие БПЛА (2 ч)**

Основные источники информации для согласования полета. Составление маршрута в Mission Planer.

### **1.2.6. Правовые аспекты для БПЛА (8 ч)**

Техника безопасности при эксплуатации БПЛА. Предполетная подготовка. Регистрация БПЛА. Проверка БПЛА на наличие дефектов и дальнейшее их



устранение.

### **1.2.7. Углубленное изучение беспилотных летательных аппаратов, системами автономного пилотирования и технологии их создания (5 ч)**

Изучение классификации БПЛА, системы автономного пилотирования. Технологии создания БПЛА, план полета, программное обеспечение для автономного пилотирования.

### **1.2.8. Курсовая работа (5 ч)**

Выполнение курсового проекта на выбранную тематику учебного предмета. Составление презентационного материала. Подготовка моделей и экспонатов к оценке и установления уровня достижения результатов освоения учебной дисциплины.

### **1.3.1. Содержание программы 7 класс**

#### **1.3.2. Двигатели летательных аппаратов (5 ч)**

Ознакомление обучающихся с классами авиационных летающих моделей. ВИДЫ БПЛА и их сферы деятельности. Проблемы, связанные с БПЛА.

Типы двигателей летательных аппаратов. Техника безопасности при ручном запуске двигателя. Запуск и регулировка двигателей на стенде.

#### **1.3.3. Комплектующие (10 ч)**

Теоретическая часть. Краткий исторический очерк. Первые попытки создания самолета. Развитие самолетов в нашей стране и за рубежом. Выдающийся русский летчик П. Н. Нестеров. Бурное развитие советской авиации в довоенное время и послевоенное время. Современные самолеты. Основные режимы полета самолета. Силы, действующие на самолет в полете. Работа воздушного винта. Спортивный самолет Су-26. Фюзеляж, крыло, элероны, хвостовое оперение, шасси, двигатель,

воздушный винт. Практическая работа. Изготовление кордовой модели самолета. Вычерчивание рабочих чертежей. Изготовление частей и деталей: крыла, стабилизатора, фюзеляжа, бачка, шасси и системы управления. Сборка и покраска модели. Определение центра тяжести. Работа с двигателями.

#### **1.3.4. Правовые аспекты (5 ч)**

Изучение основных конструкций моделей ракетопланов, их назначение.



Ракетопланы с изменяемой геометрией крыла: поворотное крыло, смещающееся крыло, крыло изменяемой стреловидности. Схема компоновки ракетоплана с отделяемым носителем: сброс отработавшего двигателя на ленте, всего отсека с двигателем, части конструкции с двигателем, отделение ступеней. Схемы ракетопланов: нормальная, утка, летающее крыло и другие. Изготовление фюзеляжа. Изготовление крыла. Изготовление киля и стабилизатора. Сборка и регулировка модели. Тренировочные полеты.

### **1.3.5. Изучение физики, связанной с полетом квадрокоптера (10 ч)**

Основы аэродинамики полета БПЛА. Знакомство с законами Ньютона, основными понятиями и формулами. Рассмотрение движения точки в трехмерном пространстве. Кинематика вращательного движения. Динамика вращательного движения. Момент силы и его свойства. Угловой момент и угловое ускорение. Принципы сохранения импульса и энергии. Электромагнетизм. Электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Основы оптики. Геометрическая оптика. Физика полета. Рассмотрение принципов полета, в том числе полета квадрокоптера. Воздействие сил, рассмотрение системы управления и датчиков

### **1.3.6. Курсовая работа (5 ч)**

Выполнение курсового проекта на выбранную тематику учебного предмета. Составление презентационного материала. Подготовка моделей и экспонатов к оценке и установления уровня достижения результатов освоения учебной дисциплины.

## **2. Предметные результаты освоения учебного предмета**

### **«Индивидуальный проект»:**

- Знание основ моделирования и конструирования беспилотных авиационных систем схемы квадрокоптер.
- Знание истории развития и совершенствования БПЛА многороторного типа.
- Знание основ и правил техники безопасности при эксплуатации БПЛА.
- Знание устройства БПЛА и его основных компонентов.
- Знание различных типов источников питания, которые могут использоваться в БПЛА, включая батареи, топливные элементы и двигатели внутреннего

сгорания.

- Знание преимуществ и недостатков различных источников питания.
- Владение навыками работы в компьютерных программах для настройки полетных контроллеров квадрокоптеров. - Знание основ аэродинамики полета БПЛА различных типов; электротехники, радиоэлектроники; машинного зрения.
- Овладение навыками настройки и подготовки БПЛА многооторного типа к полетам.
- Умение безопасно взаимодействовать с современными роботизированными комплексами. - Умение производить настройку и калибровку полетных контроллеров различных моделей.
- Умение конструировать и реализовывать необходимые элементы при помощи современных средств производства.

## **2. Основное содержание программы «Индивидуальный проект»**

**10 класс:** количество часов - 4 часа в неделю, всего 35 часов на 10 класс.

### **2.1.1. Содержание программы 10 класс**

#### **Основы беспилотной авиации (5 ч)**

Сферы деятельности БПЛА. Ознакомление с классами авиационных летающих моделей. Преимущества и проблемы, связанные с использованием БПЛА.

### **2.1.2. Углубленное изучения конструкции БПЛА мультироторного типа.**

#### **Техника безопасности (10 ч)**

Ознакомление с комплектующими БПЛА. Принцип работы. Источники энергии для двигателей. Аккумуляторы.

### **2.1.3. Правовые аспекты (5 ч)**

Правила регистрации полета БПЛА. Местный и временный режимы. Основные источники информации для согласования полета. Регистрация БПЛА. Составление плана полета.

### **2.1.4. Основы моделирования (10 ч)**

Изучения схем БПЛА. Особенности строения Составление эскизов БПЛА. Принцип построения БПЛА. Изучения 3д моделей. Основы моделирования. Моделирование.



### 2.1.5. Курсовая работа (5 ч)

Выполнение курсового проекта на выбранную тематику учебного предмета. Составление презентационного материала. Подготовка моделей и экспонатов к оценке и установления уровня достижения результатов освоения учебной дисциплины.

### 3. Календарно-тематическое планирование программы на 2024/2025 учебный год, 6-7-й и 10-й классы

6 класс		
<b>Категории и классы авиационных моделей. (1 ч)</b>		
1	Сферы деятельности БПЛА. Ознакомление с классами авиационных летающих моделей. Преимущества и проблемы, связанные с использованием БПЛА.	Сентябрь 2024
<b>Аэродинамика и летающие модели (2 ч)</b>		
2	Аэродинамика как наука. Основные законы и положения движения тела в газовых средах.	Сентябрь 2024
3	Силы, действующие на БПЛА во время полета. Принцип полета БПЛА.	Сентябрь 2024
<b>История развития БПЛА (5 ч)</b>		
4	История развития БПЛА, яркие личности. Первые БПЛА российских конструкторов.	Октябрь 2024
5	История развития БПЛА, яркие личности. Первые БПЛА российских конструкторов.	Октябрь 2024
6	Способы запуска и приземления БПЛА.	Октябрь 2024
7	Особенности полета разных моделей.	Ноябрь 2023
8	Проверочная работа.	Ноябрь 2023
<b>Комплектующие БПЛА (7 ч)</b>		
9	Материалы рамы и пропеллеров.	Ноябрь 2023
10	Ознакомление с комплектующими БПЛА. Принцип работы.	Ноябрь 2023
11	Ознакомление с комплектующими БПЛА. Принцип работы.	Ноябрь 2023



12	Правила подбора комплектующих.	Ноябрь 2023
13	Подбор комплектующих по заданным характеристикам.	Декабрь 2024
14	Подбор комплектующих по заданным характеристикам.	Декабрь 2024
15	Проверочная работа.	Декабрь 2024
<b>Правовые аспекты для БПЛА (2 ч)</b>		
16	Техника безопасности при эксплуатации БПЛА.	Январь 2025
17	Техника безопасности при эксплуатации БПЛА.	Январь 2025
<b>Регистрация полета (8 ч)</b>		
18	Правила регистрации полета БПЛА. Местный и временный режимы.	Февраль 2025
19	Правила регистрации полета БПЛА. Местный и временный режимы.	Февраль 2025
20	Основные источники информации для согласования полета.	Февраль 2025
21	Основные источники информации для согласования полета.	Февраль 2025
22	Регистрация БПЛА.	Март 2025
23	Составление полета в Mission Planer.	Март 2025
24	Составление плана полета.	Март 2025
25	Составление плана полета.	Март 2025
<b>Углубленное изучение беспилотных летательных аппаратов, система автономного пилотирования и технологии их создания (5 ч)</b>		
26	Введение в беспилотные летательные аппараты. Классификация БПЛА.	Апрель 2025
27	Датчики и обработка данных.	Апрель 2025
28	Навигация и маршрутизация БПЛА.	Апрель 2025
29	Системы автономного пилотирования.	Апрель 2025
30	Безопасность и правовые аспекты БПЛА	Апрель 2025
<b>Курсовая работа (5 ч)</b>		
31	Курсовая работа. Классы авиационных летающих моделей.	Май 2025



32	Курсовая работа. Основы перемещений в воздушном пространстве. Принцип полета БПЛА.	Май 2025
33	Курсовая работа. Правила регистрации беспилотных авиационных средств.	Май 2025
34	Курсовая работа. Комплектующие БПЛА и принцип их подбора.	Май 2025
35	Курсовая работа. Автоматизация полета.	Май 2025
<b>7 класс</b>		
<b>Категории и классы авиационных моделей.(5 ч)</b>		
36	Сферы деятельности БПЛА. Ознакомление с классами авиационных летающих моделей.	Сентябрь 2024
37	Преимущества и проблемы, связанные с использованием БПЛА.	Сентябрь 2024
38	Краткий исторический очерк. Первые попытки создания БПЛА. Развитие БПЛА в нашей стране и за рубежом.	Сентябрь 2024
39	Аэродинамика и принцип полета БПЛА.	Сентябрь 2024
40	Силы, действующие на самолет в полете. Работа воздушного винта.	Октябрь 2024
<b>Углубленное изучения конструкции БПЛА мультироторного типа (10 ч)</b>		
41	Ознакомление с комплектующими БПЛА. Принцип работы. Источники энергии для двигателей. Аккумуляторы.	Октябрь 2024
42	Правила подбора комплектующих.	Октябрь 2024
43	Моторы. Направление вращения. Принцип работы. Запуск и регулировка двигателей на стенде.	Октябрь 2024
44	Пульт дистанционного управления. Основные режимы полета БПЛА. Симуляторы полета. Преимущества.	Ноябрь 2024
45	Вычерчивание рамы квадрокоптера в масштабе 2:1.	Ноябрь 2024
46	Вычерчивание рамы квадрокоптера в масштабе 2:1.	Ноябрь 2024
48	Изготовление рамы квадрокоптера. Сборка.	Ноябрь 2024
49	Изготовление рамы квадрокоптера. Сборка.	Декабрь 2024
50	Изготовление рамы квадрокоптера. Сборка.	Декабрь 2024
51	Изготовление рамы квадрокоптера. Сборка.	Декабрь 2024



52	Изготовление рамы квадрокоптера. Сборка.	Декабрь 2024
<b>Изучение физики, связанной с полетом БПЛА(5 ч)</b>		
53	Краткий исторический очерк. Зависимость полета от погодных условий.	Январь 2025
54	Основы механики. Знакомство с законами Ньютона, основными понятиями и формулами. Рассмотрение движения точки в трехмерном пространстве.	Январь 2025
55	Системы координат. Координаты положения, скорости и ускорения в трехмерном пространстве. Кинематика вращательного движения.	Февраль 2025
56	Динамика вращательного движения. Момент силы и его свойства. Угловой момент и угловое ускорение.	Февраль 2025
57	Электромагнетизм. Электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны.	Февраль 2025
<b>Правовые аспекты БПЛА(10 ч)</b>		
58	Техника безопасности при эксплуатации БПЛА.	Март 2025
59	Техника безопасности при эксплуатации БПЛА.	Март 2025
60	Правила регистрации полета БПЛА. Местный и временный режимы.	Март 2025
61	Основные источники информации для согласования полета.	Март 2025
62	Основные источники информации для согласования полета.	Апрель 2025
63	Регистрация БПЛА.	Апрель 2025
64	Составление плана полета.	Апрель 2025
65	Составление плана полета.	Апрель 2025
66	Составление полета в Mission Planer.	Апрель 2025
67	Составление полета в Mission Planer.	Апрель 2025
<b>Курсовая работа (5 ч)</b>		
68	Курсовая работа. Аэродинамика и принцип полета БПЛА	Май 2025
69	Курсовая работа. Рама квадрокоптера и основные комплектующие.	Май 2025
70	Курсовая работа. Физика полета квадрокоптера.	Май 2025



71	Курсовая работа. Авторский проект авиамодели БПЛА.	Май 2025
72	Курсовая работа. Преимущества и проблемы использования БПЛА.	Май 2025
<b>10 класс</b> <b>Основы беспилотной авиации(5 ч)</b>		
73	Сферы деятельности БПЛА. Ознакомление с классами авиационных летающих моделей. Преимущества и проблемы, связанные с использованием БПЛА.	Сентябрь 2024
74	Краткий исторический очерк. Первые попытки создания БПЛА. Развитие БПЛА в нашей стране и за рубежом.	Сентябрь 2024
75	Физика поелта. Силы, действующие на БПЛА в полете. Работа воздушного винта.	Сентябрь 2024
76	Аэродинамика и принцип полета БПЛА.	Сентябрь 2024
77	Пульт дистанционного управления. Основные режимы полета БПЛА. Симуляторы полета. Преимущества.	Октябрь 2024
<b>Углубленное изучения конструкции БПЛА мультироторного типа.</b> <b>Техника безопасности. (10 ч)</b>		
78	Ознакомление с комплектующими БПЛА. Принцип работы. Источники энергии для двигателей. Аккумуляторы.	Октябрь 2024
79	Ознакомление с комплектующими БПЛА. Принцип работы. Источники энергии для двигателей. Аккумуляторы.	Октябрь 2024
80	Моторы. Направление вращения. Принцип работы. Запуск и регулировка двигателей на стенде.	Октябрь 2024
81	Правила подбора комплектующих.	Ноябрь 2024
82	Техника безопасности при эксплуатации БПЛА.	Ноябрь 2024
83	Техника безопасности при эксплуатации БПЛА.	Ноябрь 2024
84	Принцип подключения комплектующих между собой.	Ноябрь 2024
85	Подбор комплектующих согласно техническому заданию.	Декабрь 2024
86	Подбор комплектующих согласно	-



87	Подбор комплектующих согласно техническому заданию.	Декабрь 2024
88	Подбор комплектующих согласно техническому заданию.	Декабрь 2024
<b>Правовые аспекты(5 ч)</b>		
89	Правила регистрации полета БПЛА. Местный и временный режимы.	Январь 2025
90	Основные источники информации для согласования полета.	Январь 2025
91	Регистрация БПЛА.	Февраль 2025
92	Составление плана полета.	Февраль 2025
93	Составление плана полета.	Февраль 2025
<b>Основы моделирования(10 ч)</b>		
94	Изучения схем БПЛА. Особенности строения.	Март 2025
95	Составление эскизов БПЛА.	Март 2025
96	Принцип построения БПЛА. Изучения 3д моделей.	Март 2025
97	Основы моделирования.	Март 2025
98	Основы моделирования.	Апрель 2025
99	Основы моделирования.	Апрель 2025
100	Моделирование БПЛА.	Апрель 2025
101	Моделирование БПЛА.	Апрель 2025
102	Моделирование БПЛА.	Апрель 2025
103	Моделирование БПЛА.	Апрель 2025
<b>Курсовая работа (5 ч)</b>		
104	Курсовая работа. Аэродинамика и принцип полета БПЛА.	Май 2025
105	Курсовая работа. Комплектующие БПЛА. Принцип работы дрона.	Май 2025
106	Курсовая работа. Физика полета квадрокоптера. Особенности полета.	Май 2025
107	Курсовая работа. Авторский проект авиамодели БПЛА.	Май 2025
108	Курсовая работа. Преимущества и проблемы	Май 2025